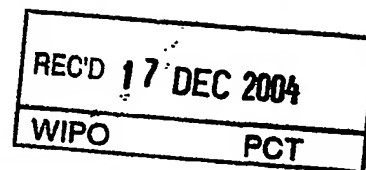




PCT/FR 2004/002543



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 14 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1. a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY

INPI

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 010801

REMISE DES PIÈCES DATE 9 OCT 2003 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0311811 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 09 OCT. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07 FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 70308c53JMT/MF			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF POUR CORRIGER LES ERREURS D'INTERFERENCES ENTRE DES CAPTEURS MAGNETIQUES DE MESURE DE LA POSITION DE MOBILES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		ELECTRICFIL AUTOMOTIVE	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		13 234 385 151	
Code APE-NAF		13 16 A	
Domicile ou siège	Rue	77, Allée des Grandes Combes Z. I. Ouest Beynost	
	Code postal et ville	10 170 8 MIRIBEL CEDEX	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE 09 OCT 2003 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0311811 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 © W / 010801
Vos références pour ce dossier : (facultatif)		70308c53JMT/MF	
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		[Signature]	
Nom		THIBAUT	
Prénom		Jean-Marc	
Cabinet ou Société		Cabinet Beau de Loménie	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073	
	Code postal et ville	69 03 01 LYON CEDEX 07	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		04 78 76 85 30	
N° de télécopie (facultatif)		04 78 69 86 82	
Adresse électronique (facultatif)		contact@cabinetbeaudelomenie.fr	
7 INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] []	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Jean-Marc THIBAUT CPI n° 94-0312		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI [Signature]	

La présente invention concerne le domaine technique des capteurs magnétiques sans contact adaptés pour repérer la position d'un mobile évoluant selon un axe de déplacement, de préférence linéaire.

L'objet de l'invention trouve une application particulièrement avantageuse
5 mais non exclusivement dans le domaine des véhicules automobiles en vue d'équiper différents organes à déplacement en particulier linéaire dont la position doit être connue et faisant partie, par exemple, d'une boîte de vitesses automatique, d'une suspension, d'un embrayage piloté, d'une direction assistée, d'un capteur de réglage d'assiette, etc.

10 Dans l'état de la technique, il existe de nombreux types de capteurs sans contact adaptés pour connaître la position linéaire d'un mobile se déplaçant en translation. Par exemple, le brevet US 4 810 965 décrit un capteur magnétique comportant un circuit magnétique fermé comportant une pièce polaire en forme de U pourvue, entre ses deux extrémités libres, d'un aimant créant une induction
15 magnétique selon une direction perpendiculaire à la surface de la pièce polaire. Une cellule de mesure mobile est montée entre les branches de la pièce polaire pour mesurer la valeur de l'induction magnétique en relation de la surface de la pièce polaire. Une telle cellule mesure ainsi l'intensité de l'induction magnétique de fuite apparaissant entre les deux branches de la pièce polaire, l'intensité de cette induction
20 magnétique de fuite variant à la surface de la pièce polaire selon l'axe de translation de la cellule de mesure. Un tel capteur comporte également des moyens de traitement du signal de sortie délivré par la cellule de mesure afin de déterminer la position linéaire du mobile le long de l'axe de translation.

Dans certaines applications, par exemple pour un embrayage piloté, il apparaît
25 le besoin de connaître la position linéaire de mobiles se déplaçant à proximité l'un de l'autre. La position linéaire de chaque mobile peut alors être déterminée à l'aide d'un capteur magnétique de mesure tel que décrit ci-dessus.

La Déposante a eu le mérite de constater que la mesure effectuée par un capteur magnétique était perturbée par l'autre capteur magnétique. En d'autres
30 termes, la Déposante a constaté des erreurs d'interférences pour une installation de mesure comportant au moins deux capteurs magnétiques de mesure de la position de mobiles évoluant selon des trajectoires voisines de déplacement.

L'objet de l'invention vise donc à remédier aux erreurs d'interférences apparaissant pour une telle installation de mesure. A cet effet, l'objet de l'invention vise à proposer un dispositif pour corriger les erreurs d'interférences pour une installation de mesure comportant :

- 5 • au moins deux capteurs magnétiques de mesure de la position de mobiles évoluant selon des trajectoires de déplacement voisines, chaque capteur magnétique de mesure délivrant un signal de mesure représentatif de la position du mobile dans un circuit magnétique ouvert,
- et des moyens de traitement des signaux de mesure délivrés par les
- 10 capteurs magnétiques de mesure.

Selon l'invention, les moyens de traitement comportent des moyens de ~~corrections des signaux magnétiques de mesure pour tenir compte des erreurs~~ d'interférences entre les capteurs magnétiques voisins en vue d'obtenir un signal de mesure corrigé pour chaque capteur magnétique de mesure.

- 15 Avantageusement, les moyens de correction corrigent le signal de mesure de chaque capteur magnétique de mesure en fonction de la valeur des signaux de mesure du capteur magnétique de mesure considéré et des autres capteurs magnétiques de mesure.

- 20 Selon une caractéristique de l'invention, les moyens de traitement délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure, un signal de mesure corrigé tel que :

$$S_{1c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha_{ij} S_1^j S_2^{i-j} \right)$$

$$S_{2c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha'_{ij} S_2^j S_1^{i-j} \right)$$

avec : α, α' : coefficients de correction et n : ordre de la correction.

- 25 Selon une variante de réalisation, les moyens de traitement délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure, un signal de mesure corrigé tel que pour un ordre de correction de $n = 3$, les α, i, j et α' , sont tels que :

$$\begin{aligned} \alpha_{10} &= a-c & , & & \alpha_{11} &= 1+c \\ \alpha'_{10} &= a'-c' & , & & \alpha'_{11} &= 1+c' \\ \alpha_{20} &= 0 = \alpha'_{20} & , & & \alpha_{21} &= \alpha'_{21} = 0 & , & & \alpha_{22} &= \alpha'_{22} = 0 \\ 30 \quad \alpha_{30} &= -b & , & & \alpha_{31} &= 3b & , & & \alpha_{32} &= -3b & , & & \alpha_{33} &= b \end{aligned}$$

$$\alpha'_{30} = -b' \quad , \quad \alpha'_{31} = 3b' \quad , \quad \alpha'_{32} = -3b' \quad , \quad \alpha'_{33} = b'$$

avec a, b, c, a', b', c' : coefficients de correction

de sorte que :

$$\begin{aligned} S_{1c} &= (1+c) S_1 + (a-c) S_2 + 3b S_1 S_2^2 - 3b S_1^2 S_2 + b S_1^3 - b S_2^3 \\ 5 \quad S_{2c} &= (1+c') S_2 + (a'-c') S_1 + 3b' S_2 S_1^2 - 3b' S_2^2 S_1 + b' S_2^3 - b' S_1^3 \end{aligned}$$

où soit :

$$S_{1c} = S_1 + a S_2 + b (S_1 - S_2)^3 + c (S_1 - S_2)$$

et

$$S_{2c} = S_2 + a' S_1 + b' (S_2 - S_1)^3 + c' (S_2 - S_1)$$

- 10 Selon une autre variante de réalisation, les moyens de traitement délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure, un signal de mesure corrigé tel que pour un ordre de correction $n = 1$, les valeurs de α, α', i, j sont tels que $\alpha_{10} = a, \alpha_{11} = 1$ et $\alpha'_{10} = a', \alpha'_{11} = 1$ de sorte que :

$$S_{1c} = S_1 + a S_2, \quad \text{et} \quad S_{2c} = S_2 + a' S_1$$

- 15 Avantageusement, chaque signal de mesure S_1, S_2 est tel que

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{S_a - S_b}{S_a + S_b} \\ S_2 &= \frac{S_d - S_c}{S_d + S_c} \end{aligned}$$

avec S_a, S_b , et S_c, S_d , un couple de signaux élémentaires de mesure délivrés par une paire de cellules de mesure montées dans le circuit magnétique ouvert.

- 20 Un autre objet de l'invention est de proposer une installation de mesure comportant :

- un premier capteur magnétique de mesure délivrant un premier signal de mesure de la position d'un premier mobile évoluant selon une trajectoire de déplacement, la valeur du premier signal de mesure dépendant de la position dudit
- 25 mobile dans un circuit magnétique ouvert,

- au moins un deuxième capteur magnétique de mesure délivrant un deuxième signal magnétique de mesure de la position d'un deuxième mobile évoluant selon une trajectoire de déplacement voisine de la trajectoire de déplacement du premier mobile, la valeur du deuxième signal de mesure dépendant de la position dudit
- 30 mobile dans un circuit magnétique ouvert,

- et un dispositif de correction conforme à l'invention.

Un autre objet de l'invention est de proposer un capteur magnétique sans contact adapté pour déterminer la position d'un mobile, en étant de conception simple, économique et pouvant fonctionner avec un large entrefer.

Ainsi, chaque capteur magnétique de mesure de l'installation conforme à
5 l'invention, comporte des moyens de création d'un flux magnétique selon une direction perpendiculaire à la surface d'au moins une pièce polaire à partir de laquelle apparaît un flux magnétique de fuite dont l'intensité varie à la surface de la pièce polaire selon l'axe de déplacement, ces moyens de création d'un flux magnétique étant montés déplaçables par le mobile en délimitant au moins un
10 entrefer avec une pièce polaire faisant partie du circuit magnétique ouvert, chaque capteur magnétique de mesure comportant au moins une cellule de mesure montée de manière fixe dans le circuit magnétique à proximité d'un point extrême de la trajectoire de déplacement de manière à mesurer le flux magnétique délivré par les moyens de création diminués d'un flux magnétique de fuite apparaissant à partir de
15 la pièce polaire et variant selon la trajectoire de déplacement.

Par exemple, les moyens de création d'un flux magnétique des deux capteurs de mesure sont montés à proximité selon des trajectoires de déplacement parallèles.

Selon une variante préférée de réalisation, le capteur magnétique comporte une deuxième cellule de mesure montée de manière fixe dans le circuit magnétique à
20 proximité de l'autre point extrême de déplacement de manière à mesurer le flux magnétique délivré par les moyens de création diminué du flux magnétique de fuite.

Avantageusement, les moyens de création du flux magnétique sont montés déplaçables en translation.

Avantageusement, les moyens de création du flux magnétique sont constitués
25 par un élément de forme annulaire ou de disque, aimanté radialement ou axialement dont l'axe est parallèle à l'axe de translation.

Selon une autre forme de réalisation, les moyens de création du flux magnétique sont constitués par une série d'au moins quatre aimants dont les directions d'aimantation sont décalées deux à deux de 90°.

30 Selon une autre forme de réalisation, les moyens de création du flux magnétique sont réalisés par au moins un aimant dont la direction d'aimantation est parallèle à l'axe de translation.

Selon certaines applications, le circuit magnétique ouvert comporte une deuxième pièce polaire disposée en regard de la première pièce polaire en délimitant avec cette dernière un entrefer.

Selon cette variante de réalisation la deuxième pièce polaire est pourvue des
5 moyens de création du flux magnétique.

Par exemple, cette deuxième pièce polaire est formée par un élément tubulaire équipé de l'élément annulaire aimanté radialement.

Avantageusement, l'une ou l'autre des pièces polaires possède(nt) un profil plan adapté pour améliorer la linéarité du signal de sortie délivré par les cellules de
10 mesure.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La Figure 1 est une vue schématique d'une installation de mesure mettant en
15 œuvre un dispositif de correction conforme à l'invention.

Les Figures 2 et 3 sont des graphiques illustrant un aspect de l'invention.

La Figure 4 est une vue schématique montrant le principe d'un capteur mis en œuvre dans le cadre de l'invention.

La Figure 5 est une vue schématique en perspective montrant une variante
20 préférée de réalisation du capteur utilisé.

Les Figures 6 et 7 sont des vues en perspective montrant diverses formes de réalisation des moyens de création d'un flux magnétique.

Les Figures 8 et 9 illustrent deux variantes de réalisation de profil de pièces polaires pouvant être mises en œuvre par un capteur dans le cadre de l'invention.

25 Les Figures 10 et 11 sont des vues en perspective de deux variantes de réalisation du capteur dans le cadre de l'invention.

Tel que cela apparaît plus précisément à la Fig. 1, l'objet de l'invention concerne un dispositif pour corriger les erreurs d'interférences pour une installation de mesure A comportant au moins deux capteurs magnétiques 1_1 , 1_2 adaptés pour
30 mesurer chacun la position d'un mobile respectivement 2_1 , 2_2 évoluant selon des trajectoires de déplacement voisines. Chaque capteur magnétique 1_1 , 1_2 comporte un circuit magnétique ouvert 3_1 , 3_2 et délivre un signal de mesure représentatif de la position du mobile 2_1 , 2_2 dans ledit circuit magnétique ouvert. Cette installation de

mesure A comporte également des moyens de traitement M des signaux de mesure S_1 , S_2 délivrés respectivement par les capteurs magnétiques 1_1 , 1_2 .

Conformément à l'invention, les moyens de traitement M comportent des moyens de correction des signaux magnétiques de mesure S_1 , S_2 pour tenir compte des erreurs d'interférences entre les capteurs magnétiques voisins 1_1 , 1_2 en vue d'obtenir un signal de mesure corrigé S_{1c} , S_{2c} pour chaque capteur magnétique de mesure. En effet, il a été constaté que la mesure réalisée par un capteur est perturbée par la présence de l'autre capteur et réciproquement. L'objet de l'invention vise donc à corriger les signaux magnétiques de mesure S_1 , S_2 pour tenir compte de l'interférence entre les capteurs.

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, les moyens de correction corrigent le signal de mesure S_1 , S_2 de chaque capteur magnétique de mesure en fonction de la valeur des signaux de mesure du capteur magnétique de mesure considéré et des autres capteurs magnétiques de mesure. En effet, il a été constaté que l'intensité de la perturbation créée par un capteur dépend de la valeur prise par ledit capteur et de la valeur prise par l'autre capteur. Ainsi, par exemple dans le cas de la mesure de la position linéaire de deux mobiles voisins, la mesure réalisée par le capteur 1_1 est perturbée par la présence du mobile 2_2 auquel est associé le capteur 1_2 . Cette perturbation dépend de la position du mobile 2_2 . Par ailleurs, pour une position donnée du mobile 2_2 , la perturbation dépend également de la position du mobile 2_1 . Inversement, la mesure réalisée par le capteur 1_2 est perturbée par la présence du mobile 2_1 auquel est associé le capteur 1_1 . Cette perturbation dépend de la position donnée du mobile 2_1 . Par ailleurs, pour une position donnée du mobile 2_1 , la perturbation dépend également de la position du mobile 2_2 .

Pour une installation de mesure A, il est possible de déterminer l'erreur sur le signal de mesure S_1 en fonction du signal de mesure S_2 . Le graphique de la Fig. 2 représente cette erreur Δ sur le signal de mesure S_1 en fonction du signal de mesure S_2 . Il ressort de ce graphique que l'erreur ΔS_1 est globalement une fonction linéaire du signal de mesure S_2 . Il est ainsi possible, en connaissant les signaux de mesure S_1 , S_2 de définir un signal de mesure corrigé pour le capteur 1_1 tel que $S_{1c} = S_1 + a S_2$.

De même, il est possible de définir un signal de mesure corrigé pour le capteur 1_2 tel que $S_{2c} = S_2 + a' S_1$, avec a , a' des coefficients de correction.

Il est à noter qu'un tel signal corrigé S_{1c} , S_{2c} reste entaché d'erreurs en raison de l'approximation linéaire de la correction apportée (correction d'ordre $n = 1$).

Le résidu d'erreur δ après cette correction d'ordre 1 est représenté à la Fig. 3, en fonction de la différence des signaux $S_1 - S_2$. Ce résidu d'erreur peut, par exemple, être approximé par un polynôme d'ordre 3 sur $(S_1 - S_2)$ dont les coefficients des exposants pairs sont nuls. Ainsi, il est possible, pour un ordre de correction d'ordre 3 ($n = 3$) de calculer un signal corrigé tel que :

$$S_{1c} = (1 + c) S_1 + (a - c) S_2 + 3b S_1 S_2^2 - 3b S_1^2 S_2 + b S_1^3 - b S_2^3$$

et

$$S_{2c} = (1 + c') S_2 + (a' - c') S_1 + 3b' S_2 S_1^2 - 3b' S_2^2 S_1 + b' S_2^3 - b' S_1^3$$

ou soit :

$$S_{1c} = S_1 + a S_2 + b (S_1 - S_2)^3 + c (S_1 - S_2)$$

et

$$S_{2c} = S_2 + a' S_1 + b' (S_1 - S_2)^3 + c' (S_2 - S_1)$$

avec b, c, b', c' des coefficients de correction.

D'une manière générale, il peut être défini, pour chaque capteur de mesure, un signal de mesure corrigé tel que :

$$S_{1c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha_{ij} S_1^j S_2^{i-j} \right)$$

$$S_{2c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha'_{ij} S_2^j S_1^{i-j} \right)$$

avec : α, α' : coefficients de correction et n : ordre de la correction.

Pour un ordre de correction d'ordre 3 ($n = 3$), les α, i, j et α' sont tels que :

$$\begin{aligned} \alpha_{10} &= a - c, & \alpha_{11} &= 1 + c \\ \alpha'_{10} &= a' - c', & \alpha'_{11} &= 1 + c' \\ \alpha_{20} &= 0 = \alpha'_{20}, & \alpha_{21} &= \alpha'_{21} = 0, & \alpha_{22} &= \alpha'_{22} = 0 \\ \alpha_{30} &= -b, & \alpha_{31} &= 3b, & \alpha_{32} &= -3b, & \alpha_{33} &= b \\ \alpha'_{30} &= -b', & \alpha'_{31} &= 3b', & \alpha'_{32} &= -3b', & \alpha'_{33} &= b' \end{aligned}$$

de sorte que :

$$S_{1c} = (1 + c) S_1 + (a - c) S_2 + 3b S_1 S_2^2 - 3b S_1^2 S_2 + b S_1^3 - b S_2^3$$

$$S_{2c} = (1 + c') S_2 + (a' - c') S_1 + 3b' S_2 S_1^2 - 3b' S_2^2 S_1 + b' S_2^3 - b' S_1^3$$

ou soit :

$$S_{1c} = S_1 + aS_2 + b(S_1 - S_2)^3 + c(S_1 - S_2)$$

et

$$S_{2c} = S_2 + a'S_1 + b'(S_2 - S_1)^3 + c'(S_2 - S_1)$$

Pour un ordre 1 de correction, les valeurs de α , i , j et α' sont tels que :

$$\alpha_{10} = a \quad \alpha_{11} = 1 \quad \alpha'_{10} = a' \quad \alpha'_{11} = 1$$

Il ressort de la description qui précède que les moyens de traitement des signaux permettent de corriger les erreurs d'interférences pour une installation de mesure A comportant deux capteurs magnétiques de mesure de la position de mobiles 2_1 , 2_2 se déplaçant à proximité. Bien entendu, l'objet de l'invention peut être appliqué pour une installation de mesure A comportant plus de deux capteurs magnétiques de mesure.

Chaque capteur magnétique 1_1 , 1_2 peut être réalisé de toute manière connue pour mesurer la position d'un mobile évoluant selon une trajectoire donnée. La Fig. 4 illustre un exemple préféré de réalisation d'un capteur magnétique 1_1 adapté pour déterminer la position d'un mobile 2_1 au sens général se déplaçant selon un axe de déplacement T_1 qui dans l'exemple illustré est un axe de translation. Le mobile 2_1 est constitué par tout type d'organes ayant dans l'exemple illustré une course linéaire faisant partie, de préférence, mais non exclusivement, d'un dispositif équipant un véhicule automobile. Dans la suite de la description, le mobile 2_1 est considéré comme ayant une course linéaire mais il est clair que l'objet de l'invention peut s'appliquer pour un mobile 2_1 ayant une course de déplacement différente par exemple circulaire. D'une manière générale, le mobile 2_1 évolue selon l'axe de déplacement T_1 entre deux points extrêmes notés P_1 et P_2 dans l'exemple illustré à la Fig. 4.

Le capteur 1_1 comprend un circuit magnétique fixe 3_1 comportant des moyens 4_1 de création d'un flux magnétique qui, dans l'exemple illustré, est dirigé selon une direction f_1 perpendiculaire à l'axe de translation T_1 . Le circuit magnétique 3_1 comporte également au moins une première pièce polaire 5_1 présentant une surface 6_1 s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction f_1 du flux magnétique et parallèlement à l'axe de translation T_1 .

Les moyens 4_1 de création du flux magnétique sont montés déplaçables par le mobile 2_1 en délimitant avec la première pièce polaire 5_1 un entrefer 8_1 . De préférence, les moyens de création du flux magnétique 4_1 sont constitués par un

aimant faisant partie ou rapporté de toute manière appropriée sur le mobile 2_1 dont la position est à déterminer selon l'axe de déplacement T_1 . L'aimant 4_1 délivre ainsi un flux magnétique orienté perpendiculairement à la surface 6_1 de la première pièce polaire 5 . Il est à noter qu'il peut être obtenu un flux magnétique orienté
 5 perpendiculairement à la surface 6_1 de la première pièce polaire 5 avec un aimant dont la direction d'aimantation est parallèle à l'axe de translation.

Il est à considérer que la pièce polaire 5_1 présente une longueur au moins égale à la course à mesurer du mobile 2_1 déterminée entre les points extrêmes P_1 et P_2 . Par ailleurs, comme cela ressortira de la description qui suit, la première pièce polaire 5_1
 10 est réalisée dans un matériau adapté pour limiter l'effet d'hystérésis et selon des dimensions appropriées pour ne pas atteindre sa valeur de saturation magnétique.

Le capteur 1_1 comporte au moins une première cellule de mesure 11_1 montée dans le circuit magnétique 3_1 et apte à mesurer la valeur du flux magnétique en relation de la première pièce polaire 5_1 . Une telle cellule de mesure 11_1 comme par
 15 exemple une cellule à effet hall est apte à mesurer, à une position déterminée fixe, les variations de la valeur du flux magnétique circulant dans le circuit magnétique. Dans l'exemple illustré à la Fig. 4, la cellule de mesure 11_1 est montée à proximité d'un point extrême de déplacement P_2 . Plus précisément la cellule de mesure 11_1 est montée en dehors de la course du mobile 2_1 et à proximité d'un point extrême de
 20 déplacement.

Il doit être compris que la cellule 11_1 mesure le flux magnétique délivré par l'aimant 4_1 diminué du flux magnétique de fuite dont certaines lignes de champ F ont été représentées à la Fig. 4. La cellule 11_1 mesure ainsi le flux magnétique résiduel à une extrémité de déplacement, ce flux magnétique résiduel étant égal au flux total de
 25 l'aimant 4_1 diminué du flux magnétique de fuite direct entre le circuit magnétique 3_1 et l'aimant 4_1 . Dans la mesure où le flux de fuite dépend de façon monotone de la position relative entre l'aimant 4_1 et la cellule 11_1 , le signal de sortie délivré par la cellule 11_1 donne une information de la position de l'aimant 4_1 , et par suite du mobile 2_1 selon l'axe de translation T_1 . Bien entendu, la mesure est possible si le
 30 circuit magnétique et en particulier la pièce polaire 5_1 n'est pas saturée. Le signal de sortie délivré par la cellule de mesure 11_1 est transmis à des moyens de traitement du signal, tels que décrits ci-avant, permettant de déterminer la position linéaire du mobile 2_1 le long de l'axe de déplacement T_1 .

Selon une caractéristique préférée de réalisation, le capteur 1₁ comporte une deuxième cellule de mesure 13₁ montée de manière fixe dans le circuit magnétique 3₁ à proximité de l'autre point extrême, à savoir P₁ dans l'exemple illustré à la Fig. 5. Comme expliqué ci-dessus, les cellules 11₁ et 13₁ sont placées en dehors de la course
5 délimitée entre les points P₁ et P₂. Cette deuxième cellule de mesure 13₁ est apte également à mesurer le flux magnétique délivré par l'aimant 4₁ diminué du flux magnétique de fuite. Il est à noter que dans les exemples illustrés, les cellules de mesure 11₁, 13₁ sont fixées sur la pièce polaire 5₁. Bien entendu, les cellules de mesure 11₁, 13₁ peuvent être placés à proximité des points extrêmes P₁ et P₂ sans
10 être en contact direct avec la pièce polaire 5₁.

La réalisation d'un capteur magnétique 1₁ comportant deux cellules de mesure ~~11₁, 13₁~~ permet d'obtenir une structure différentielle de mesure en vue d'améliorer la
linéarité du signal de sortie S_a, S_b des cellules de mesure.

Selon une caractéristique de réalisation, il peut être envisagé que les moyens de
15 traitement calculent, pour déterminer la position du mobile 2₁, la différence entre les signaux de sortie S_a, S_b délivrés par la première 11₁ et la deuxième 13₁ cellules de mesure, divisée par la somme des signaux de sortie délivrés par la première 11₁ et la deuxième 13₁ cellules de mesure. Soit $S_1 = \frac{S_a - S_b}{S_a + S_b}$ avec S_a, S_b les signaux élémentaires de mesure délivrés par la paire de cellules de mesure 11₁, 13₁.
20 Un tel traitement permet d'obtenir un signal de sortie qui est peu sensible aux dérives des signaux délivrés par les cellules 11₁, 13₁ dues par exemple à des variations d'entrefer ou de température.

Dans l'exemple illustré aux Fig. 4 et 5, les moyens de création d'un flux magnétique 4₁ sont réalisés par l'intermédiaire d'un aimant dont la direction
25 d'aimantation est perpendiculaire à la surface 6₁ de la première pièce polaire 5₁. Dans le cas où le mobile 2₁ subit également une rotation selon l'axe T₁, il peut être envisagé de réaliser, comme illustré à la Fig. 6, les moyens de création du flux magnétique 4₁ par l'intermédiaire d'un élément annulaire 14₁ ou en forme de disque aimanté radialement dont l'axe A₁ est parallèle à l'axe de déplacement T₁. Dans
30 l'exemple illustré à la Fig. 7, Les moyens 4₁ de création du flux magnétique sont constitués par une série d'au moins quatre aimants 15₁ dont les directions d'aimantation sont décalées deux à deux de 90°.

Selon une caractéristique avantageuse illustrée plus précisément aux Fig. 8 et 9, la pièce polaire 5_1 peut posséder un profil plan adapté pour améliorer la linéarité du signal de sortie délivré par les cellules de mesure 11_1 , 13_1 . Par exemple, la pièce polaire 5_1 peut présenter une surface symétrique constituée par deux troncs de cône montés tête bêche avec leurs plus grandes bases jointives (Fig. 8) ou avec leurs petites bases jointives (Fig. 9).

La Fig. 10 illustre une autre variante de réalisation du capteur mettant en œuvre une deuxième pièce polaire 18_1 identique ou non à la première pièce polaire 5_1 permettant de limiter les fuites magnétiques, c'est-à-dire permettant de canaliser le flux magnétique dans le circuit magnétique 3_1 . Dans l'exemple illustré à la Fig. 10, la deuxième pièce polaire 18_1 comporte une surface plane disposée en regard de la première pièce polaire 5_1 en délimitant avec cette dernière un entrefer 19_1 à l'une de son extrémité. L'autre extrémité de cette deuxième pièce polaire 18_1 est équipée de l'aimant 4_1 qui délimite également un entrefer réduit 8_1 avec la première pièce polaire 5_1 .

La Fig. 11 illustre une autre forme de réalisation de la deuxième pièce polaire 18_1 réalisée par un élément tubulaire sur lequel est monté l'élément annulaire aimanté radialement 14_1 tel qu'illustré à la Fig. 6. Cette deuxième pièce polaire 18_1 délimite également un entrefer 19_1 avec la première pièce polaire 5_1 .

Dans la description qui précède, seul le capteur 1_1 a été décrit précisément. Bien entendu, le deuxième capteur 1_2 qui peut être réalisé de la même manière que le capteur 1_1 ne sera pas décrit plus en détail dans la mesure où il comporte les mêmes éléments constitutifs avec un indice 2 en lieu et place de l'indice 1. Le deuxième capteur 1_2 délivre ainsi deux signaux élémentaires de mesure S_c , S_d .

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDECATIONS

1 - Dispositif pour corriger les erreurs d'interférences pour une installation de mesure (A) comportant :

• au moins deux capteurs magnétiques ($1_1, 1_2$) de mesure de la position de mobiles ($2_1, 2_2$) évoluant selon des trajectoires de déplacement voisines, chaque capteur magnétique de mesure (S_1, S_2) délivrant un signal de mesure représentatif de la position du mobile dans un circuit magnétique ouvert ($3_1, 3_2$),

• et des moyens de traitement (M) des signaux de mesure délivrés par les capteurs magnétiques de mesure,

caractérisé en ce que les moyens de traitement (M) comportent des moyens de correction des signaux magnétiques de mesure pour tenir compte des erreurs d'interférences entre les capteurs magnétiques voisins ($1_1, 1_2$) en vue d'obtenir un signal de mesure corrigé (S_{1c}, S_{2c}) pour chaque capteur magnétique de mesure.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de correction corrigent le signal de mesure (S_1, S_2) de chaque capteur magnétique ($1_1, 1_2$) de mesure en fonction de la valeur des signaux de mesure du capteur magnétique de mesure considéré et des autres capteurs magnétiques de mesure.

3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de traitement (M) délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure, un signal de mesure corrigé tel que :

$$S_{1c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha_{ij} S_1^j S_2^{i-j} \right)$$

$$S_{2c} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^i \alpha'_{ij} S_2^j S_1^{i-j} \right)$$

avec : α, α' : coefficients de correction

et n : ordre de la correction.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de traitement (M) délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure ($1_1, 1_2$), un signal de mesure corrigé tel que pour un ordre de correction de $n = 3$, les α, i, j et α' , sont tels que :

$$\alpha_{10} = a-c, \quad \alpha_{11} = 1+c$$

$$\begin{aligned}
\alpha'_{10} &= a' - c' & , & & \alpha'_{11} &= 1 + c' \\
\alpha_{20} &= 0 = \alpha'_{20} & , & & \alpha_{21} &= \alpha'_{21} = 0 & , & & \alpha_{22} &= \alpha'_{22} = 0 \\
\alpha_{30} &= -b & , & & \alpha_{31} &= 3b & , & & \alpha_{32} &= -3b & , & & \alpha_{33} &= b \\
\alpha'_{30} &= -b' & , & & \alpha'_{31} &= 3b' & , & & \alpha'_{32} &= -3b' & , & & \alpha'_{33} &= b'
\end{aligned}$$

5 avec a, b, c, a', b', c' : coefficients de correction
de sorte que :

$$\begin{aligned}
S_{1c} &= (1 + c) S_1 + (a - c) S_2 + 3b S_1 S_2^2 - 3b S_1^2 S_2 + b S_1^3 - b S_2^3 \\
S_{2c} &= (1 + c') S_2 + (a' - c') S_1 + 3b' S_2 S_1^2 - 3b' S_2^2 S_1 + b' S_2^3 - b' S_1^3
\end{aligned}$$

ou soit :

$$10 \quad S_{1c} = S_1 + a S_2 + b (S_1 - S_2)^3 + c (S_1 - S_2)$$

et

$$S_{2c} = S_2 + a' S_1 + b' (S_2 - S_1)^3 + c' (S_2 - S_1)$$

5 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de traitement (M) délivrent pour chaque capteur magnétique de mesure ($1_1, 1_2$), un
15 signal de mesure corrigé tel que pour un ordre de correction $n = 1$, les valeurs de α, α', i, j sont tels que $\alpha_{10} = a, \alpha_{11} = a'$ et $\alpha'_{10} = a', \alpha'_{11} = 1$ de sorte que :

$$S_{1c} = S_1 + a S_2, \text{ et } S_{2c} = S_2 + a' S_1$$

6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque signal de mesure S_1, S_2 est tel que

$$\begin{aligned}
20 \quad S_1 &= \frac{S_a - S_b}{S_a + S_b} \\
S_2 &= \frac{S_d - S_c}{S_d + S_c}
\end{aligned}$$

avec S_a, S_b , et S_c, S_d , un couple de signaux élémentaires de mesure délivrés par une paire de cellules de mesure montées dans le circuit magnétique ouvert.

7 - Installation de mesure caractérisée en ce qu'elle comporte :

25 - un premier capteur magnétique de mesure (1_1) délivrant un premier signal de mesure (S_1) de la position d'un premier mobile (2_1) évoluant selon une trajectoire de déplacement (T_1), la valeur du premier signal de mesure (S_1) dépendant de la position dudit mobile dans un circuit magnétique ouvert (3_1),

30 - au moins un deuxième capteur magnétique de mesure (1_2) délivrant un deuxième signal magnétique de mesure (S_2) de la position d'un deuxième mobile (2_2) évoluant selon une trajectoire de déplacement (T_2) voisine de la trajectoire de

déplacement (T_1) du premier mobile, la valeur du deuxième signal de mesure (S_2) dépendant de la position dudit mobile dans un circuit magnétique ouvert (3_2),

- et un dispositif de correction conforme à l'une des revendications 1 à 6.

8 - Installation de mesure selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque
5 capteur magnétique de mesure ($1_1, 1_2$) comporte des moyens de création d'un flux magnétique ($4_1, 4_2$) selon une direction perpendiculaire à la surface ($5_1, 5_2$) d'au moins une pièce polaire à partir de laquelle apparaît un flux magnétique de fuite dont l'intensité varie à la surface de la pièce polaire selon l'axe de déplacement, ces
10 moyens de création d'un flux magnétique ($4_1, 4_2$) étant montés déplaçables par le mobile en délimitant au moins un entrefer ($8_1, 8_2$) avec une pièce polaire faisant partie du circuit magnétique ouvert, chaque capteur magnétique de mesure
comportant au moins une cellule de mesure (~~$11_1, 11_2$~~) montée de manière fixe dans le
circuit magnétique à proximité d'un point extrême de la trajectoire de déplacement de manière à mesurer le flux magnétique délivré par les moyens de création diminués
15 d'un flux magnétique de fuite apparaissant à partir de la pièce polaire et variant selon la trajectoire de déplacement.

9 - Installation de mesure selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que les moyens de création d'un flux magnétique ($4_1, 4_2$) des deux capteurs de mesure sont montés à proximité selon des trajectoires de déplacement parallèles.

20 10 - Installation de mesure selon la revendication 8, caractérisée en ce que chaque capteur magnétique de mesure ($1_1, 1_2$) comporte une deuxième cellule de mesure ($13_1, 13_2$) montée de manière fixe dans le circuit magnétique ($3_1, 3_2$) à proximité de l'autre point extrême de déplacement de manière à mesurer le flux magnétique délivré par les moyens de création ($4_1, 4_2$) diminué du flux magnétique de fuite.

25 11 - Installation de mesure selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens de création d'un flux magnétique ($4_1, 4_2$) sont montés déplaçables en translation.

12 - Installation de mesure selon la revendication 11, caractérisée en ce que les moyens de création d'un flux magnétique ($4_1, 4_2$) sont constitués par un élément de
30 forme annulaire ou de disque ($14_1, 14_2$) aimanté radialement ou axialement dont l'axe est parallèle à l'axe de déplacement en translation.

13 - Installation de mesure selon la revendication 11, caractérisée en ce que les moyens de création d'un flux magnétique sont constitués par une série d'au moins

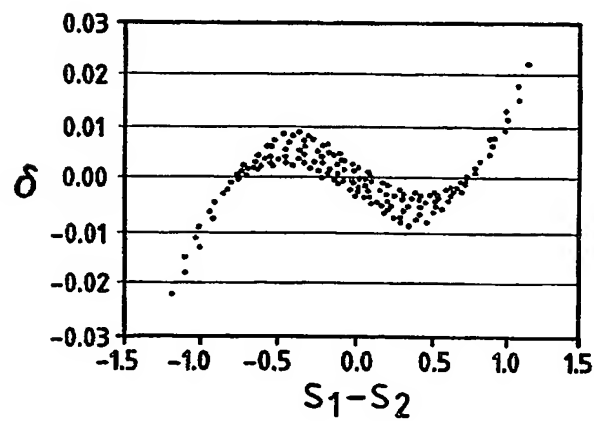
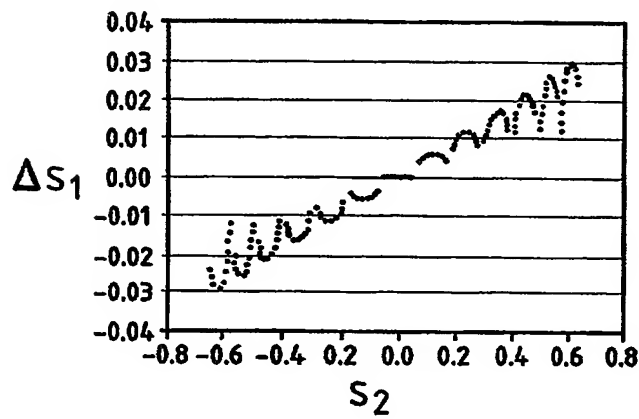
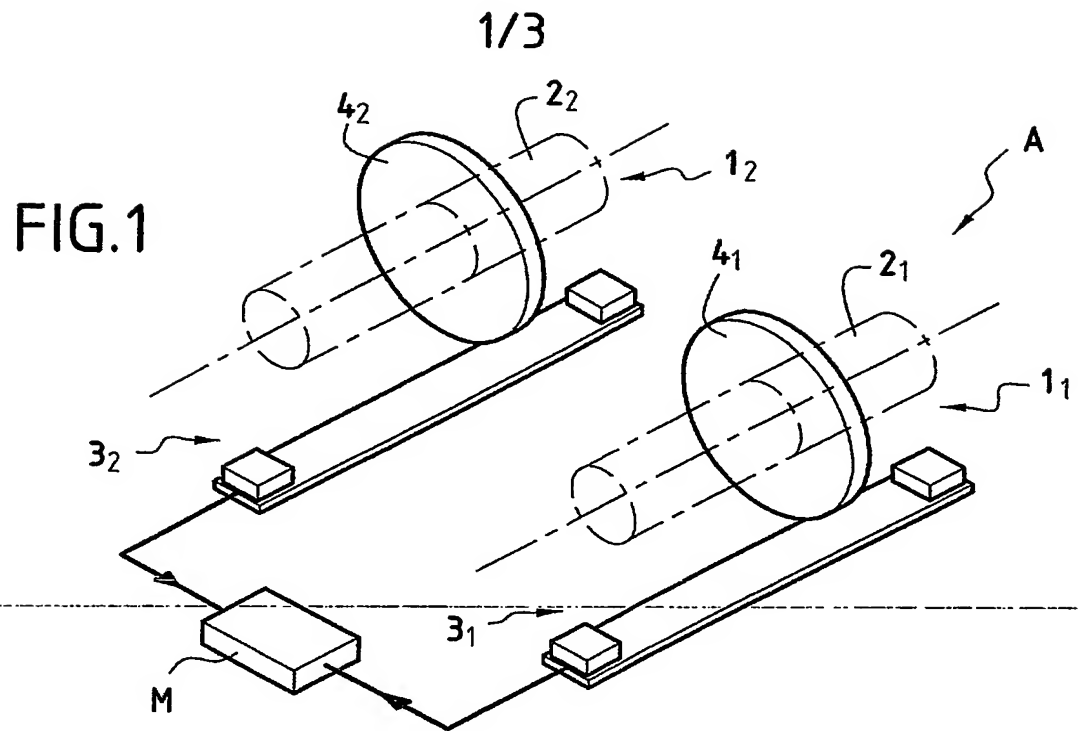
quatre aimants ($15_1, 15_2$) dont les directions d'aimantation sont décalées deux à deux de 90° .

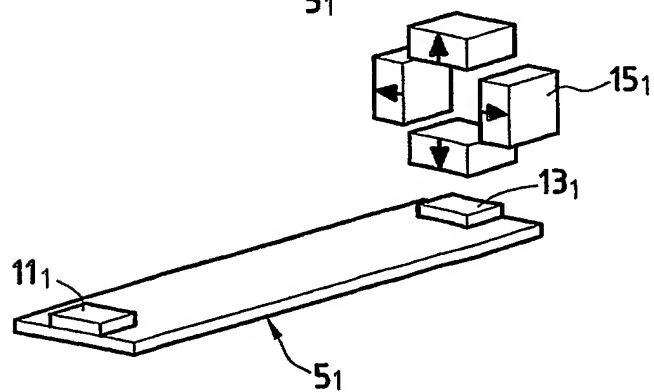
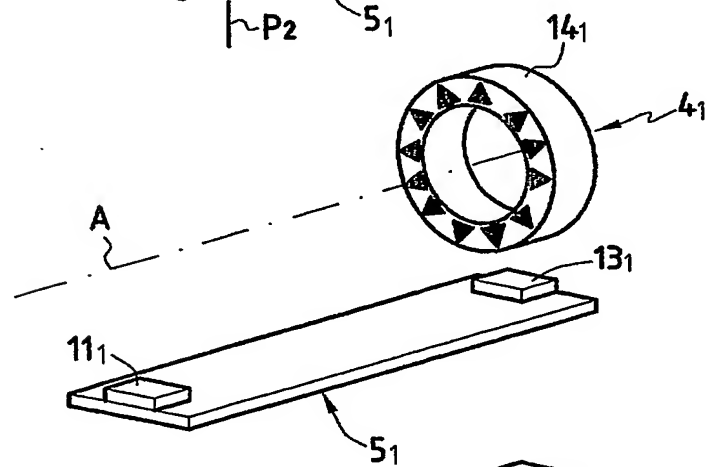
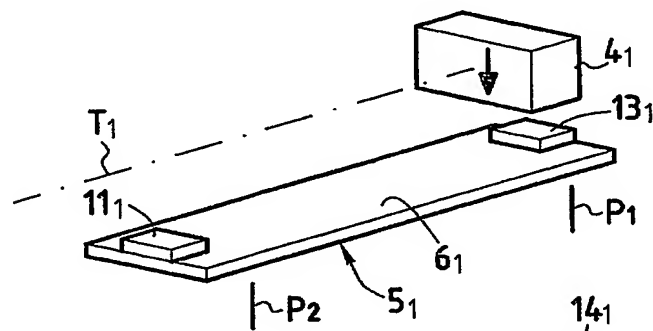
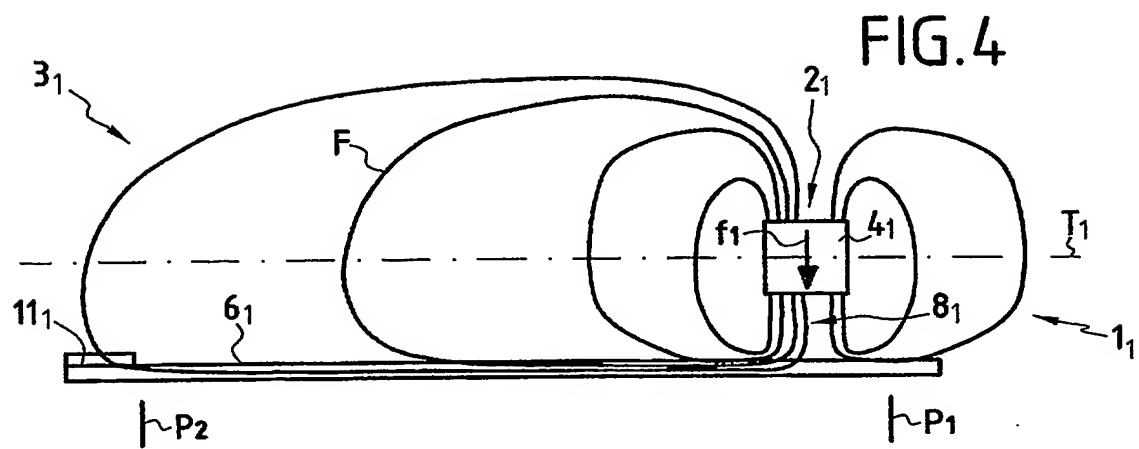
14 - Installation de mesure selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce que le circuit magnétique ouvert ($3_1, 3_2$) comporte une deuxième pièce polaire ($18_1, 18_2$) disposée en regard de la première pièce polaire ($5_1, 5_2$) en délimitant avec cette dernière un entrefer ($19_1, 19_2$).

15 - Installation de mesure selon la revendication 14, caractérisée en ce que la deuxième pièce polaire ($18_1, 18_2$) est pourvue des moyens de création du flux magnétique ($4_1, 4_2$).

16 - Installation de mesure selon la revendication 14, caractérisée en ce que la deuxième pièce polaire ($18_1, 18_2$) est formée par un élément tubulaire équipé de l'élément annulaire aimanté radialement ($14_1, 14_2$).

17 - Installation de mesure selon la revendication 13, caractérisée en ce que l'une ou l'autre des pièces polaires ($5_1, 18_1 - 5_2, 18_2$) possède(nt) un profil plan adapté pour améliorer la linéarité du signal de sortie délivré par les cellules de mesure ($11_1, 13_1 - 11_2, 13_2$).







3/3

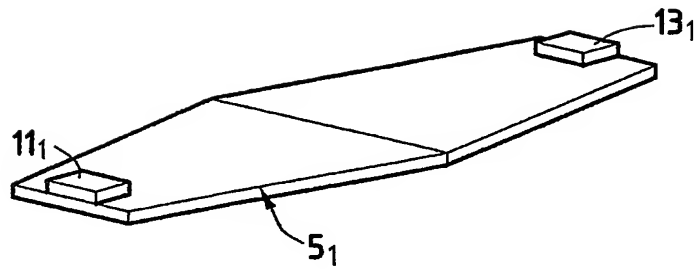


FIG. 8

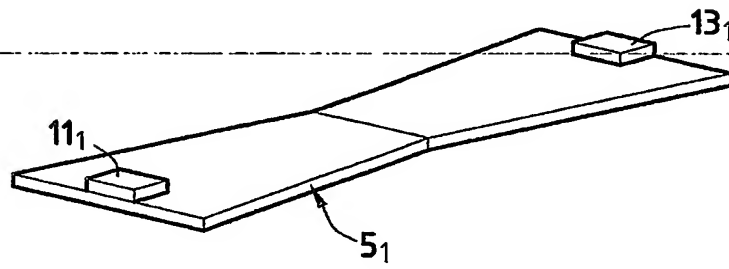


FIG. 9

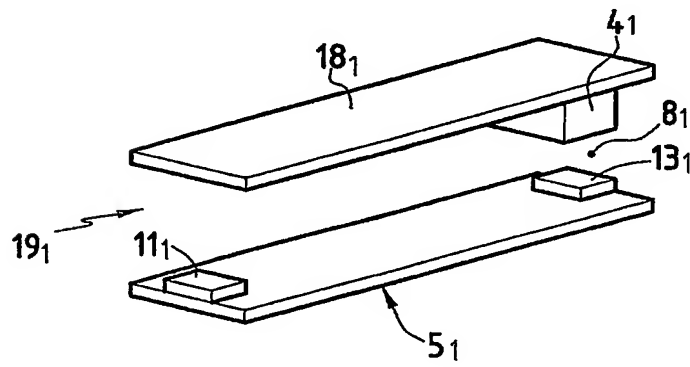


FIG. 10

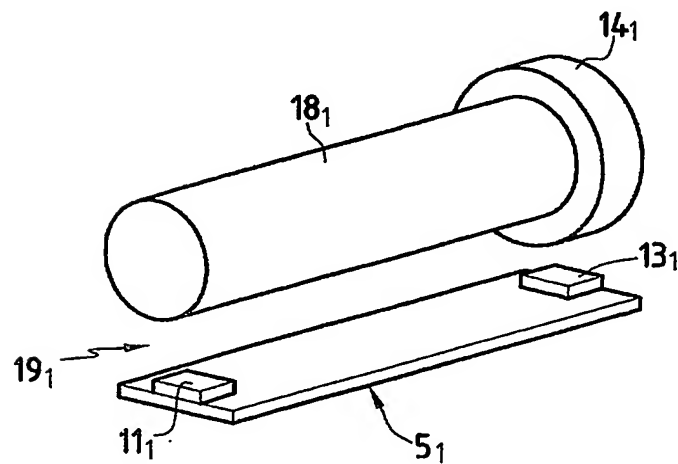


FIG. 11

Vos références pour ce dossier (facultatif)		70308c53JMT/MF	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 11 811	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIF POUR CORRIGER LES ERREURS D'INTERFERENCES ENTRE DES CAPTEURS MAGNETIQUES DE MESURE DE LA POSITION DE MOBILE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Jean-Marc THIBAUT Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DUFOR	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	13, Route de Port Galland	
	Code postal et ville	01800	SAINT-MAURICE DE GOURDANS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		ANDRIEU	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	2, Chemin des Bottes	
	Code postal et ville	01700	SAINT-MAURICE DE BEYNOST
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MÖLLER	
Prénoms		Rainer	
Adresse	Rue	19, Rue Charles Pigeon	
	Code postal et ville	01360	LOYETTES
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Lyon, le 13 Janvier 2004 Jean-Marc THIBAUT CPI n° 94-0312			

PCT/FR2004/002543



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.